

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи



М.Д. Кошовий

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»,

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма « КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА ЗАСОБІВ
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-
вимірювальна техніка освітньою програмою «Інтелектуальні інформаційні
вимірювальні системи»

« 24 » 06 2019 р., – 10 с.

Розробник: Сухобрус А. А., професор, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Інтелектуальних
вимірювальних систем та інженерії якості

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ професор, д.т.н
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис) М.Д. Кошовий
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p>Галузь знань</p> <p><u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр та найменування)</p> <p>Спеціальність:</p> <p><u>152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»</u> (код та найменування)</p> <p>Освітня програма <u>«Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»</u>, (найменування освітньої програми)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл професійної підготовки Вибіркова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 4		2019/ 2020
Індивідуальне завдання: виконання розрахунків згідно до умов задач РГР		Семестр
Загальна кількість годин – 48/120		8-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студентів - 6		Лекції ¹⁾
		24 години
		Практичні, семінарські ¹⁾ години
		Лабораторні ¹⁾ 24 годин
		Самостійна робота 72 години
	Вид контролю	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить $48/72=0,67$.

- 1) Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання – дати знання про методи контролю та діагностики засобів вимірювальної техніки, та сформуванню вміння розробляти засоби технічного діагностування.

Завданням навчальної дисципліни є формування у студентів фахових знань щодо розробки засобів контролю та діагностики технічного стану об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати:** методи та види контролю, методи пошуку місця відмови, методи побудови тестів, методи підвищення контролепридатності вимірювальної техніки, методи побудови засобів контролю;

- **вміти:** розробляти діагностичні моделі, алгоритми пошуку місця відмови, контрольні та діагностичні тести, засоби автоматичного аналізу результатів діагностування, проводити оцінку контролепридатності та визначати шляхи її підвищення.

Міждисциплінарні зв'язки: фізика, метрологія та теорія вимірювання, загальна електротехніка, взаємозамінність, основи проектування засобів вимірювальної техніки, електронна та мікропроцесорна техніка, основи конструювання засобів вимірювальної техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль № 1. Методи контролю працездатності.

Тема 1. Вступ. Структура та зміст дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі. Предмет вивчення й задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані.

Основні поняття та визначення. Задачі контролю та діагностики. Види технічного стану. Задачі контролю та діагностики. Системи контролю і системи технічного діагностування, призначення, класифікація і структура. Класифікація методів контролю та діагностики.

Тема 2. Контроль працездатності. Методи контролю працездатності. Характерні відмови електрорадіоелементів. Фізичні методи контролю. Параметричні методи. Мажоритарна комплексна оцінка параметрів. Кворум-елемент. Апаратні засоби мажоритарної комплексної оцінки параметрів.

Тема 3. Моделі об'єктів, що діагностуються та методи їх оптимізації. Діагностичні моделі. Класифікація діагностичних моделей. Особливості діагностичних моделей дискретних приладів. Методи побудови діагностичних моделей дискретних приладів. Матриця несправностей та її побудова. Метод активізації шляхів. Багатозначне моделювання.

Змістовий модуль № 2. Методи пошуку місця відмови.

Тема 4. Методи пошуку місця відмови. Алгоритми та тести діагностування. Елементарні перевірки, умовні та безумовні алгоритми діагностування. Організація процесів діагностування.

Тема 5. Методи діагностування. Класифікація методів діагностування. Проста послідовність перевірок, перевірки з урахуванням ймовірності відмови і часу. Просте половинне розбиття кола з'єднаних елементів.

Тема 6. Методи побудови контрольних тестів. Постанова задачі побудови оптимального контрольного тесту. Методи побудови оптимального контрольного тесту. Приблизні методи побудови контрольного тесту.

Тема 7. Методи побудови діагностичних тестів. Постанова задачі побудови оптимального діагностичного тесту. Властивості перевірок, що входять до діагностичних тестів. Приблизні методи побудови діагностичних тестів.

Тема 8. Умовні алгоритми діагностування. Методи побудови умовних алгоритмів діагностування. Розрахунок показників діагностування.

Модуль 2

Змістовий модуль № 3. Засоби підвищення контролепридатності.

Тема 9. Комплексна оцінка контролепридатності. Кількісні показники контролепридатності. Вимоги до контролепридатності. Забезпечення контролепридатності на стадії проектування. Засоби підвищення контролепридатності цифрових пристроїв. Засоби підтримки процедури генерації тестів. Засоби підтримки процедур тестування і пошуку несправностей.

Тема 10. Методи автоматичного аналізу результатів діагностування. Аналізатори результатів діагностування.

Змістовий модуль № 4. Засоби контролю технічного стану.

Тема 11. Види засобів технічного діагностування. Зовнішні засоби технічного діагностування. Вбудовані засоби діагностування. Стандарт OBD.

Тема 12. Спеціалізовані засоби контролю технічного стану. Засоби автоматичного вводу даних в системах контролю. Структура систем вводу з цифровими та аналоговими виводами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Методи контролю працездатності					
Тема 1. Предмет і задачі дисципліни. Основні поняття та визначення	2	2			
Тема 2. Методи контролю працездатності	12	2		8	2

Тема 3. Моделі об'єктів, що діагностуються та методи їх побудови	11	2		4	5
Разом за змістовим модулем 1	25	6		12	7
Змістовий модуль 2. Методи пошуку місця відмови					
Тема 4. Методи пошуку місця відмови	5	2			3
Тема 5. Методи діагностування	6	2			4
Тема 6. Контрольні тести	10	2		4	4
Тема 7. Діагностичні тести	10	2		4	4
Тема 8. Умовні алгоритми діагностування	8	2		2	4
Разом за змістовим модулем 2	39	10		10	19
Модульний контроль	4				4
Усього годин за модулем 1	68	16		22	30
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Засоби підвищення контролепридатності					
Тема 9. Методи підвищення контролепридатності вимірювальної техніки. Забезпечення контролепридатності на стадії проектування пристроїв.	6	2			4
Тема 10. Методи автоматичного аналізу результатів діагностування.	8	2		2	4
Разом за змістовим модулем 3	14	4		2	8
Змістовий модуль 4. Засоби контролю технічного стану					
Тема 11. Види засобів технічного діагностування.	6	2			4
Тема 12. Спеціалізовані засоби контролю технічного стану.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 4	12	4			8
Модульний контроль	4				4
Усього годин за модулем 2	30	8		2	20
Індивідуальне завдання	12				12
Іспит	10				10
Разом з дисципліни	120	24		24	72

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мажоритарна комплексна оцінка параметрів.	4
2	Методи параметричного контролю.	4
3	Методи побудови діагностичних моделей дискретних приладів.	4
4	Побудова контрольних тестів.	4
5	Побудова діагностичних тестів.	4
6	Побудова умовних алгоритмів діагностування.	2
7	Аналіз контролепридатності цифрових пристроїв.	2
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи контролю працездатності (тема 2).	2
2	Моделі об'єктів, що діагностуються та методи їх побудови (тема 3).	5
3	Методи пошуку місця відмови (тема 4).	3
4	Методи діагностування (тема 5).	4
5	Контрольні тести (тема 6)	4
6	Діагностичні тести (тема 7).	4
7	Умовні алгоритми діагностування (тема 8).	4
8	Методи підвищення контролепридатності	4

	вимірювальної техніки. Забезпечення контролепридатності на стадії проектування пристроїв. (тема 9).	
9	Методи автоматичного аналізу результатів діагностування. (тема 10).	4
10	Види засобів технічного діагностування. (тема 11).	4
11	Спеціалізовані засоби контролю технічного стану. (тема 12).	4
12	Індивідуальне завдання	12
	Разом	54

9. Індивідуальні завдання

Виконання розрахунків згідно до умов задач РГР.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних та лабораторних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання).

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття(завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Робота на лекціях	0,5...1	8	4...8
Виконання та захист лабораторних робіт	2...3	11	22...33
Модульний контроль	10...15	1	10...15
Модуль 2			
Робота на лекціях	0,5...1	4	2...4
Виконання та захист лабораторних робіт	2...3	1	2...3
Модульний контроль	10...15	1	10...15
Виконання індивідуального завдання	10...22	1	10...22
Всього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання - 35, за практичне запитання – 30 (сума – 100 балів).

12.2 Якісні критерії оцінювання.

Для одержання позитивної оцінки необхідно знати: методи та види контролю, методи пошуку місця відмови, методи побудови тестів, методи підвищення контролепридатності вимірювальної техніки, методи побудови засобів контролю.

Для одержання позитивної оцінки необхідно вміти: розробляти діагностичні моделі, алгоритми пошуку місця відмови, контрольні та діагностичні тести, засоби автоматичного аналізу результатів діагностування, проводити оцінку контролепридатності та визначати шляхи її підвищення.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно розробляти діагностичні моделі та алгоритми пошуку місця відмови.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати всі завдання. Показати вміння виконувати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти розробляти контрольні та діагностичні тести, а також засоби автоматичного аналізу результатів діагностування.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Вміти проводити оцінку контролепридатності вимірювальної техніки та визначати шляхи її підвищення.

Шкала оцінювання: бальна та традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	залік
90-100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

1. Методы разработки диагностического обеспечения средств измерительной техники /В. А. Дергачев, А. С. Савельев, А. Н. Аникин, А. В. Павлик. – Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2011. – 64с.

2. Дергачов В.А., Савельєв А.С., Анікін А.М. Засоби підвищення контролепридатності вимірювальної техніки.– Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2006. – 68с.

3. Методи контролю працездатності елементів вимірювально – обчислювальних комплексів/ В.А.Дергачов, І.В.Чумаченко, А.М.Анікін, А.С.Савельєв. – Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 1999. – 61с.

14. Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ 2389-94 Технічне діагностування та контроль технічного стану.
2. НАСКД-200ЧС - Наземное тестирующее оборудование. – М. : ЛИИ, 2003. 65 с.

Допоміжна

1. Технические средства диагностирования: Справочник/В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук и др.; под общ. Ред. В. В. Клюева. — М.: Машиностроение, 1989. — 672 с.

15. Інформаційні ресурси

Технічне діагностування. Режим доступу <http://uk.wikipedia.org/wiki/>